Nicht f. d. Austausch

Die Hautleistenmuster der unteren beiden Fingerglieder der menschlichen Hand.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

genehmigt von der Philosophischen Fakultät

der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

von

MARIA PLOETZ-RADMANN

aus Berlin.

Tag der Promotion: ~~Noch unbekannt~~. 30. Juni 1937

Tag der mündlichen Prüfung: 19. Februar 1936.

STUTTGART 1937

E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG

(ERWIN NÄGELE)

P 30

Referenten: Professor Dr. Eugen Fischer
Professor Dr. Hans F. K. Günther

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

SONDER-ABDRUCK
aus der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. 1937. Band XXXVI, Heft 2.

Druck von Ernst Klett, Stuttgart-W.

Aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Anthropologie, menschl. Erblehre und Eugenik, Berlin-Dahlem. Direktor Prof. Dr. Eugen Fischer.

Die Hautleistenmuster der unteren beiden Fingerglieder der menschlichen Hand.

Von **Maria Ploetz-Radmann.**

Mit 21 Textabbildungen und 13 Tabellen im Text und auf 3 Tabellenbeilagen.

Inhalt.

Seite

1. Einleitung 281
2. Material und Arbeitsweise 282
3. Aufstellung und Beschreibung der Mustertypen an den unteren beiden Fingergliedern 284
4. Variationsstatistische Untersuchung 293
   a) Gesamtverteilung der einzelnen Muster 293
   b) Das Verhältnis von Mustern der Grund- und Mittelglieder an einem Finger 294
   c) Rechts-Links-Asymmetrie 297
5. Leistendichte 299
   a) Beziehung der Leistendichte von Fingerbeerenmustern zur Leistendichte der unteren beiden Fingerglieder 299
   b) Besteht eine Korrelation zwischen Leistendichte und Phalangenmuster der Grund- und Mittelglieder? 300
   c) Leistendichte der 3 Glieder eines Fingers 301
6. Ein Beitrag zur Zwillingsforschung 302
   a) Vergleich der prozentualen Musterverteilung bei Einzelindividuen und Zwillingen 302
   b) Vergleich von Musterkombinationen an den unteren beiden Fingergliedern bei erbgleichen und erbverschiedenen Zwillingen 304
   c) Leistendichte bei ein- und zweieiigen Zwillingen 306
7. Geschlechtsunterschiede 306
8. Zusammenfassung und Schluß 308
9. Schrifttum 309

1. Einleitung.

Die Hautleistenbilder der menschlichen Handteller und Fingerbeeren haben in immer steigendem Umfang an Interesse und Bedeutung gewonnen für menschliche Erblehre, für Rassenkunde und, praktisch, für gerichtlich-medizinische Zwecke. Das hierauf bezügliche Schrifttum ist sehr umfangreich. Es sei auf die grundlegenden Arbeiten von K. Bonnevie, Cummins, Klaatsch, Schlaginhaufen, Whipple und H. H. Wilder verwiesen.

Es ist daher verwunderlich, daß man die Verbindungsglieder zwischen den Fingerbeeren und dem Handteller, nämlich die unteren beiden Fingerglieder, bis jetzt in die Untersuchung nicht miteinbezogen hat. Die einzige kurze Bemerkung über die Leistenzüge der unteren beiden Fingerglieder findet sich bei Pinkus (14): „Die Vola der 2. und 3. Fingerglieder wird von ungefähr queren oder leicht schräg verlaufenden Leisten eingenommen. Sie verlaufen der Regel nach an den ersten 3 Fingern nach innen unten (d. h. von distal ulnar nach proximal radial) am IV. und V. Finger nach außen unten (d. h. von distal radial nach proximal ulnar)."

Die vorliegende Arbeit stellt den Versuch dar, die Leistenbilder der unteren beiden Fingerglieder in ihrer Mannigfaltigkeit zu ordnen und die zahlenmäßige Verteilung auf die einzelnen Finger statistisch zu erfassen.

Die Anregung zu dieser Arbeit habe ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Eugen Fischer, zu verdanken. Für die bei der Ausführung und Abfassung der Arbeit gütigst gewährte Hilfe, sowie für die Überlassung der Zwillingshandabdrücke bin ich ihm zu großem Dank verpflichtet. Herrn Professor Dr. Geipel möchte ich für seine wertvollen Anregungen ebenfalls aufrichtigen Dank aussprechen.

2. Material und Arbeitsweise.

Das Ausgangsmaterial zu der Arbeit bilden die Handabdrücke von 200 Einzelpersonen, und zwar von 139 männlichen und 61 weiblichen Individuen. Der größte Teil der Abdrücke stammt von Personen im Alter von 10—30 Jahren. Außer diesen von der Verfasserin selbst hergestellten Abdrücken wurde schon vorhandenes Zwillingsmaterial aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Anthropologie, Berlin-Dahlem, benutzt. Bei diesem Material handelt es sich um 30 erbgleiche (EZ) und 30 erbverschiedene (ZZ) Zwillingspaare. Die Gesamtuntersuchung erstreckt sich also auf 3200 Finger von insgesamt 320 Personen.

Bei der Herstellung der Abdrücke mußte jeder Finger einzeln abgerollt werden, um den Verlauf der Leisten bis zu deren Auslauf verfolgen zu können. An der Übergangszone von der Volar- zur Dorsalseite der Finger lösen sich die Leisten meistens in Inseln auf, um dann weiter dorsalwärts gänzlich zu verschwinden.

Die im Verlauf der Arbeit auftretenden Bezeichnungen sollen kurz erläutert werden. Wie allgemein üblich, wurden die einzelnen Finger mit römischen Zahlen benannt, mit dem Daumen beginnend I—V. Die Fingerglieder jedes Fingers wurden mit arabischen Ziffern bezeichnet: 1 = Grundglied, 2 = Mittelglied, 3 = Endglied, dessen Palmarfläche gewöhnlich in der Literatur Fingerbeere genannt wird (s. Abb. 1).

Die Reibehaut der unteren beiden Fingerglieder unterscheidet sich in der Ausbildung der einzelnen Leisten nicht von der Reibehaut der Fingerbeeren.

Hier wie dort findet man neben durchgehenden Papillarleisten all die Einzelheiten, die als erster GALTON als „Minutiae" („Details") an den Fingerbeeren festgestellt hat. Abb. 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem Mittelglied in dreifacher Vergrößerung. Wie bei der Fingerbeerenhaut findet man auch hier „Gabelungen", „Enden", kurze Leistenstücke, die sogenannten „Inseln" und „Einschlüsse".

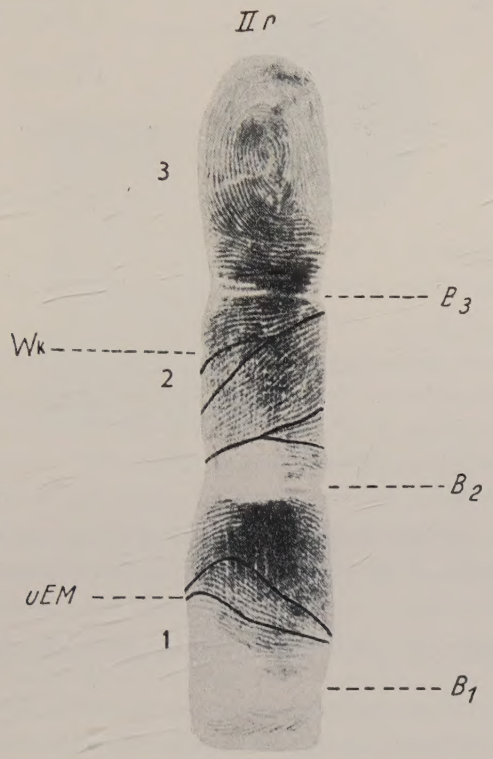

Abb. 1. Abdruck des 2. Fingers einer rechten Hand.
B_1, B_2, B_3 = Beugefalten. 1 = Grundphal. 2 = Mittelphal. 3 = Fingerbeere.
Wk = radialer Doppelwinkel. uEM = ulnar. Einschlußmuster (s. Text).

Eine Abgrenzung der einzelnen Fingerglieder gegeneinander war durch die Beugefurchen (Interphalangealfalten) gegeben. Die Hautoberfläche im Bereich der Beugefurchen selbst zeigte verschiedene Struktur. Entweder traten Inseln auf oder das Gebiet wurde von Papillarleisten durchzogen, die von einem Fingerglied kommend sich in das andere fortsetzten. Solche durchgehenden Leisten wurden bei der ersten Beugefalte am Daumen festgestellt. Die auf den unteren beiden Fingergliedern gefundenen Muster wurden der Übersichtlichkeit halber in Formeln wiedergegeben (s. Beschreibung der Muster). Die Kombinationen wurden in Bruchform ausgedrückt. Bei der Kombination der unteren beiden Phalangen auf demselben Finger bedeutet

die im Zähler stehende Formel das Muster des Mittelgliedes, die Formel im Nenner das Muster des Grundgliedes. Bei der Rechts—Links-Asymmetrie steht die Formel für das rechte Fingerglied im Zähler, die für das entsprechende linke Fingerglied im Nenner.

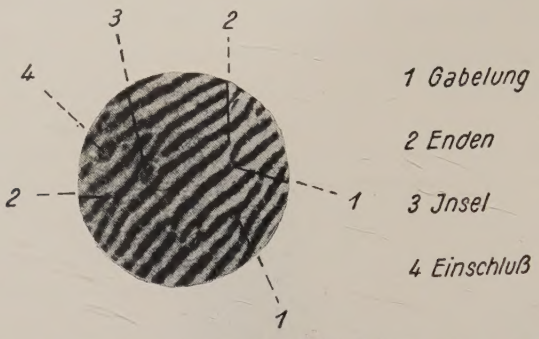

Abb. 2. Vergrößerter Ausschnitt eines Mittelgliedes mit den Minutiae.

Die gefundenen Musterformeln wurden in die mit Nummer, Name, Alter und Geschlecht versehenen Beobachtungsblätter eingetragen. Um ein objektives Maß zu erhalten, wurde die Leistendichte (Zahl der Leisten auf 1 cm) mit einem Meß-Okular der Firma Zeiß gemessen. Es wurde darauf geachtet, daß die Leistenscharen bei der Messung möglichst senkrecht geschnitten wurden. Bei der Feststellung der Leistendichte war einheitliches Material bezüglich Handgröße, Alter und Geschlecht Voraussetzung.

3. Aufstellung und Beschreibung der Mustertypen.

Zu Beginn der Untersuchung schien es, als ob die Phalangenmuster in völliger Regellosigkeit und großer Variationszahl vorkämen. Aber nachdem die Muster der ersten hundert Handabdrücke mit dem Hauptverlauf der Papillarleisten schematisch gezeichnet wurden, ergaben sich gewisse Hauptrichtungen und wiederkehrende Muster, so daß die Bearbeitung eines größeren Materials ergebnisreich erschien.

Als Musterelemente treten gerade und gebogene Papillarleisten auf, die, einander ungefähr parallel laufend, die Palmarfläche der Fingerglieder bedecken. Gleiche oder auch nur ähnliche Muster, wie sie auf den Fingerbeeren vorkommen, wurden auf den beiden unteren Fingergliedern nicht gefunden. Dafür gibt es andere, neue und eigenartige Muster. Eine Ausnahme macht das Bogenmuster. Der Bogen der Fingerbeere entspricht ungefähr dem distalen Bogen der Grund- und Mittelglieder.

Die vorhandenen Muster ließen sich in 2 Hauptgruppen gliedern: In 1. Grundmuster und 2. zusammengesetzte Muster. Bei den Grundformen ist das Muster bestimmt durch den Verlauf kontinuierlicher, über das

ganze Fingerglied ziehender paralleler Leisten mit gleicher Leistenrichtung. Jede der einzelnen parallelen Leisten ist zugleich Trägerin des jeweiligen Musters. Anders bei den zusammengesetzten Mustern, die dadurch entstehen, daß 2 Papillarleistenzüge in einem schiefen (spitzen bis stumpfen) Winkel aufeinander stoßen. Hierbei kann man Hauptleisten — Leisten, die das eigentliche Muster bilden — und Füll- oder Nebenleisten unterscheiden. Die Fülleisten sind meistens kurze Leistenstücke, die den freien Raum neben und zwischen dem eigentlichen Muster ausfüllen und sich oft wie ein Keil einschieben (s. Abb. 3).

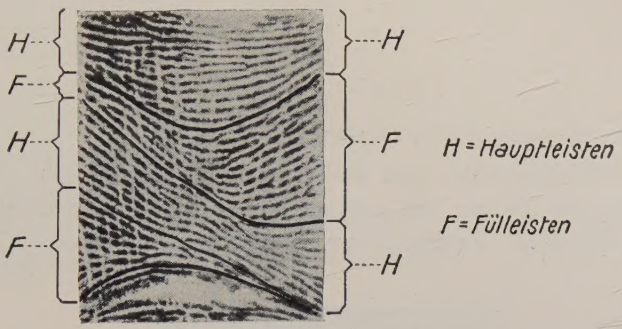

Abb. 3. Haupt- und Fülleisten.

Bevor eine Beschreibung der einzelnen Muster gegeben wird, müssen die Gesichtspunkte festgelegt werden, nach denen die Musterbezeichnung erfolgte. Wie bei der Benennung der Fingerbeerenmuster wurde auch hier radial (r) für die Daumenseite und ulnar (u) für die Kleinfingerseite beibehalten, ebenso proximal (p) und distal (d). Proximal bezeichnet hier also die Richtung auf die Handwurzel hin, distal die Richtung auf die Fingerbeere. Um die Richtung des Leistenverlaufs zu kennzeichnen, wurde der Verlauf von distal nach proximal verfolgt und die Zielseite als Nennseite genommen. Diese Betrachtungsweise wurde gewählt und nicht die umgekehrte — nämlich von proximal nach distal —, weil auf dem I.—III. Finger in der Hauptsache Muster vorherrschen, die distal an der ulnaren Seite beginnend, proximal radial endigen. Bezeichnet man solche Muster als radiale Muster, so besteht eine Übereinstimmung mit der von K. Bonnevie vertretenen Ansicht von der Spaltung der Hand in eine radiale (Finger I—III) und eine ulnare Seite (Finger IV—V). Andererseits kommen in der Mehrzahl der Fälle auf den unteren beiden Fingergliedern des IV. und V. Fingers Muster vor, die bei obiger Betrachtungsweise ulnare Muster genannt werden müssen. So beginnt z. B. der Leistenzug bei dem rSt (radialen Streifenmuster, s. unten) distal an der ulnaren Seite und endigt proximal an der radialen. Jedes Muster trägt also neben dem eigentlichen Musternamen noch die Bezeichnung r bzw. u, und p bzw. d. Von jedem Muster sind daher 4 Kombinationen möglich. Es

folgt nun eine Übersicht und Beschreibung der neuaufgestellten Phalangenmuster.

I. Grundmuster:

1. Streifenmuster
2. Haken
3. Welle
4. Bogen

II. Zusammengesetzte Muster:

5. Winkel
6. Bogenwinkel
7. Doppelwinkel
8. Doppelbogenwinkel
9. Doppelbogen
10. Einschlußmuster
11. Federmuster
12. Seltene Muster.

I. Grundmuster.

1. Streifenmuster (St) (Striae).

Das Streifenmuster mit den Varianten Schräg- und Querstreifen ist das einfachste Muster der unteren beiden Fingerglieder. Eine Schar fast gerader, paralleler Papillarleisten zieht über das ganze Fingerglied. Bei

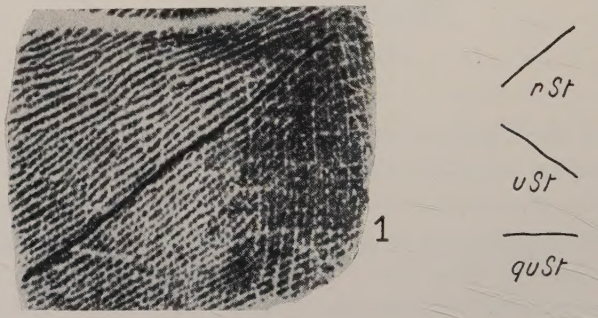

Abb. 4. Streifenmuster (St).

starker Vergrößerung wirkt das Streifenmuster mit den Minutiae wie die Zeichnung eines Zebrafelles (s. Abb. 2, S. 284). Bei den Schrägstreifen kann man eine radiale (rSt) und eine ulnare (uSt) Variante unterscheiden. Bei den Querstreifen ziehen die Leisten quer über das ganze Fingerglied parallel zu den Beugefurchen (s. Abb. 4). In keinem der Fälle, auch nicht bei den folgenden 11 Mustertypen, wurde ein Längsverlauf der Leisten festgestellt. Die auf den Fingergliedern schräg verlaufenden Leisten verhindern durch größere Reibung das Herausgleiten eines von der Hand und den Fingern erfaßten Gegenstandes (Reibehaut).

2. Haken (H) (Hamulus).

Dieses Muster ähnelt dem vorhergehenden, nur daß die Leisten mit einem kleinen Bogen beginnen bzw. endigen. Auch hier gibt es wieder ver-

schiedene Kombinationen. Bei dem distalen radialen Haken (drH) beginnen die Leisten distal mit einem Bogen, der Verlauf ist dann von distal-ulnar nach proximal-radial. Die übrigen 3 Varianten duH, prH und puH sind in ihrem Aufbau entsprechend. So beginnen bei dem Muster duH die Leisten distal mit einem Bogen und verlaufen dann von distal-radial nach proximal-ulnar (s. Abb. 5).

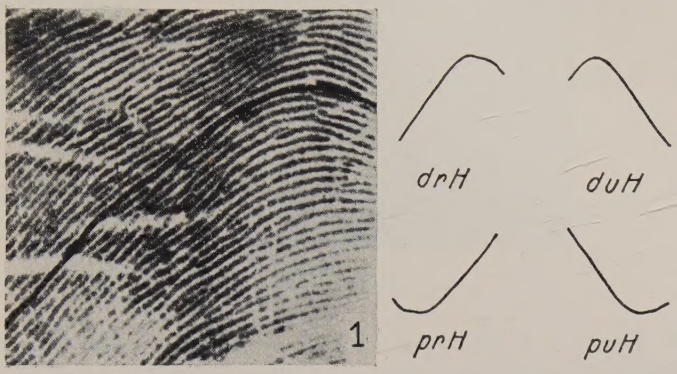

Abb. 5. Haken (H).

3. Welle (Wl) (Unda).

Denkt man sich den Haken, der mit einem Bogen beginnt, in einem Bogen endigend, so kommt man zur Welle. Nur sind hierbei die beiden Bogen im Vergleich zu denjenigen des Hakens größer. Das Wellenmuster kommt in 2 Varianten vor. 1. Die sinuskurvenähnliche distale Welle (dWl). Hierbei beginnt die Welle mit einem distalen Bogen. Der Scheitel des Bogens liegt distal. Der Verlauf der Welle wurde von radial nach ulnar verfolgt. 2. Die proximale Welle als 2. Variante (pWl) dagegen beginnt an der radialen Seite des Fingergliedes mit einem proximalen Bogen. Der Scheitelpunkt liegt proximal (s. Abb. 6).

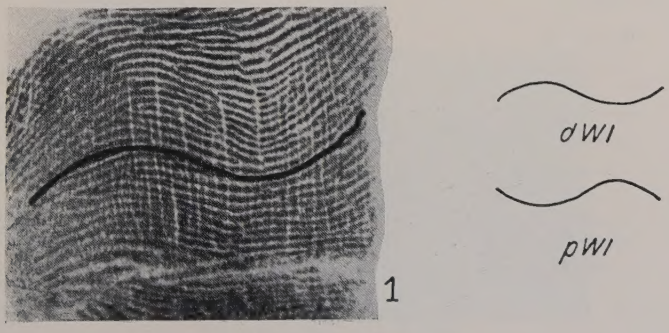

Abb. 6. Welle (Wl).

4. Bogen (B) (Arcus).

Das Bogenmuster der unteren beiden Fingerglieder ähnelt dem Bogenmuster der Fingerbeeren. Man unterscheidet 2 Abarten, den distalen Bogen (dB) (mit dem Scheitel nach der distalen Seite) und den proximalen Bogen (pB) (Scheitel proximal) (s. Abb. 7).

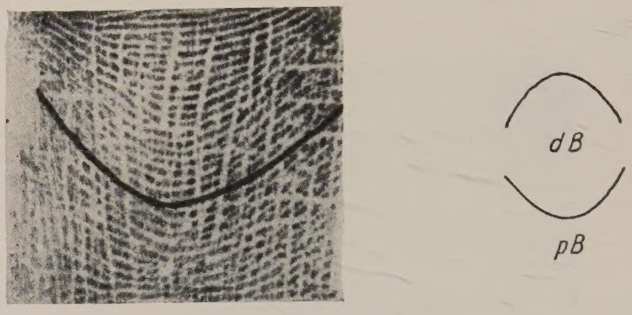

Abb. 7. Bogen (B).

Mit diesen 4 Mustertypen und ihren Varianten sind die Grundformen abgeschlossen.

II. Zusammengesetzte Muster.

5. Winkel (Wk) (Angulus).

Bei diesem Muster stoßen 2 Leistenrichtungen in einem Winkel aufeinander. Die eine verläuft ungefähr parallel zu den Gelenkfalten, die zweite schräg über das Fingerglied. Je nach Lage der zur Gelenkfalte parallelen Leisten heißt das Muster distal oder proximal. Der Verlauf des anderen Schenkels des Winkels wird definiert durch die Bezeichnung radial bzw. ulnar (s. Muster I, 1). Also ist bei einem drWk der der Gelenkfalte parallel laufende Schenkel distal gelegen und der 2. Schenkel verläuft von distal-ulnar nach proximal-radial. Die 3 übrigen Varianten duWk, prWk und puWk sind entsprechend gebildet (s. Abb. 8). Ulnar und radial ist also bestimmt durch die Richtung, nach der das freie Ende des schrägen (nicht horizontalen) Schenkels deutet.

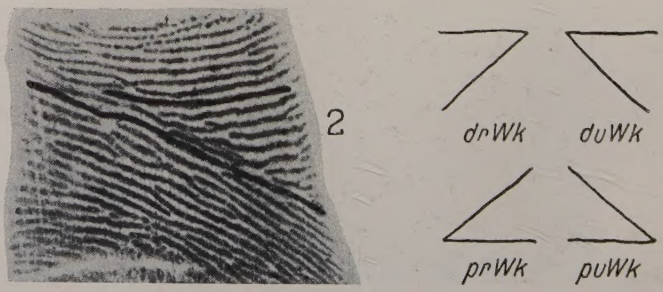

Abb. 8 Winkel (Wk).

6. Bogenwinkel (BWk) (Angulus arcuatus).

Auch hier kommt es, wie bei dem letztgenannten Muster, zu einer Winkelbildung durch das Zusammenstoßen zweier Leistenzüge. Im Unterschied zum einfachen Winkelmuster verläuft hier der der Gelenkfalte etwa entsprechende Schenkel in einem Bogen. Bei einem distalen Bogenwinkel liegt

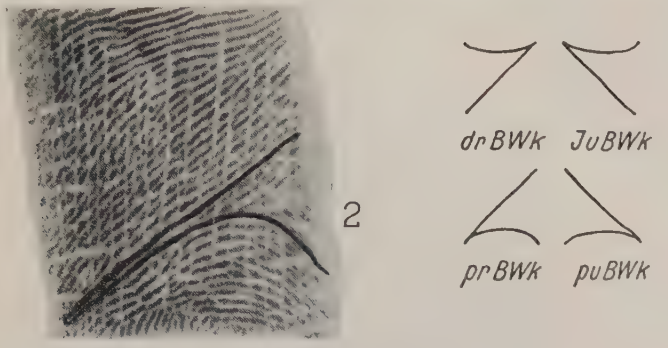

Abb. 9. Bogenwinkel (BWk).

der Bogen zwar distal, ist aber selbst ein proximaler Bogen, d. h. sein Scheitel liegt proximal. Bei einem proximalen Bogenwinkel liegt der bogenförmige Schenkel des Winkels im Verhältnis zum ganzen Fingerglied proximal, aber es ist ein distaler Bogen, d. h. sein Scheitel liegt distal. Auch bei dem Bogenwinkel ist außer der Unterscheidung proximal und distal noch die Seitenbezeichnung radial und ulnar notwendig. Die 4 Varianten sind demnach: drBWk, duBWk, prBWk und puBWk (s. Abb. 9).

7. Doppelwinkel (DWk) (Angulus duplex).

Aus der Kombination zweier Winkel an einem Fingerglied ergibt sich der Doppelwinkel. Anders definiert: Der Doppelwinkel ist ein radiales bzw. ulnares Streifenmuster, dessen distales und proximales Ende von Leisten geschnitten wird, die parallel zu den Gelenkfalten verlaufen. Hier gibt es

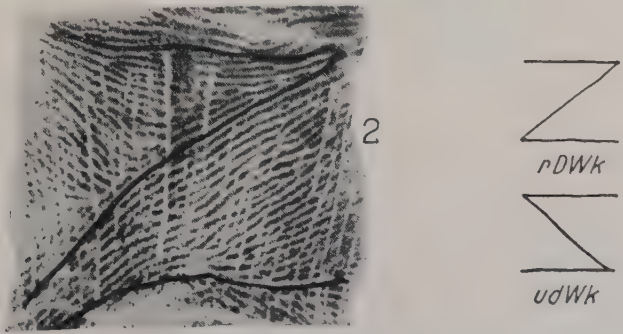

Abb. 10. Doppelwinkel (DWk).

also nur 2 Varianten: rDWk und uDWk (s. Abb. 10). (Die offene Seite des distalen Winkels bestimmt die Bezeichnung r oder u.)

8. Doppelbogenwinkel (DBWk) (Angulus arcuatus duplex).

Analog zur Bildung des Doppelwinkels aus 2 Winkeln mit gleicher radialer bzw. ulnarer Leistenrichtung setzt sich der Doppelbogenwinkel aus 2 Bogenwinkeln mit gleicher Leistenrichtung zusammen. Bei diesem wie bei jenem Muster kommen nur 2 Varianten vor: rDBWk und uDBWk (s. Abb. 11).

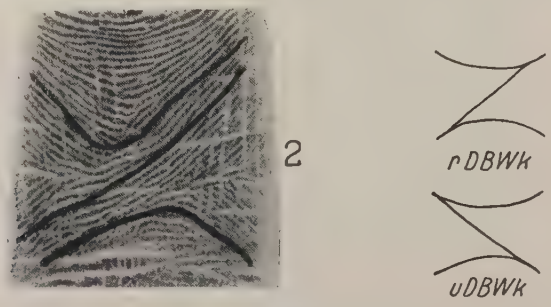

Abb. 11. Doppel-Bogenwinkel (DBWk).

9. Doppelbogen (DB) (Arcus duplex).

Bei diesem Muster treffen ein distaler und ein proximaler Bogen mit ihren Scheiteln ungefähr in der Längsmittellinie des Fingergliedes zusammen. Seitlich schieben sich kurze Leisten wie Keile ein, die den freien Raum ausfüllen (s. Abb. 12).

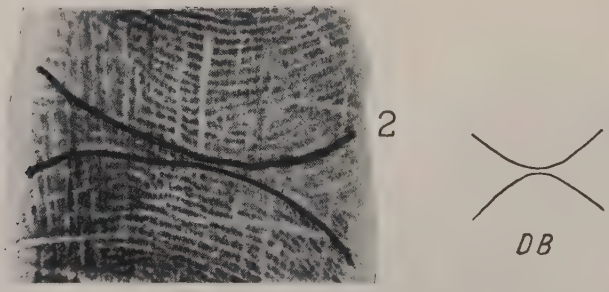

Abb. 12. Doppelbogen (DB).

10. Einschlußmuster (Em) (Moduli inclusi).

Die nun folgende Gruppe von Mustern ist in ihrer Form schwieriger klarzulegen. Am häufigsten kommt dabei innerhalb des Musters ein spindelförmiges Kernmuster vor, das distal und proximal von Papillarleisten umschlossen wird. Je nach Richtung dieses Kernes wurden quere, radiale und ulnare Einschlußmuster (quEm, rEm und uEm) unterschieden. Oft umfassen die Mantelleisten den Kern nicht von allen Seiten, so daß er nach

der radialen bzw. ulnaren Seite offen erscheint. Doch wurde eine Unterscheidung nach diesem Gesichtspunkt nicht getroffen, um die Anzahl der verschiedenen Muster nicht noch zu vermehren. Übergangsformen mußten der einen oder anderen Gruppe zugeteilt werden (s. Abb. 13 und 14).

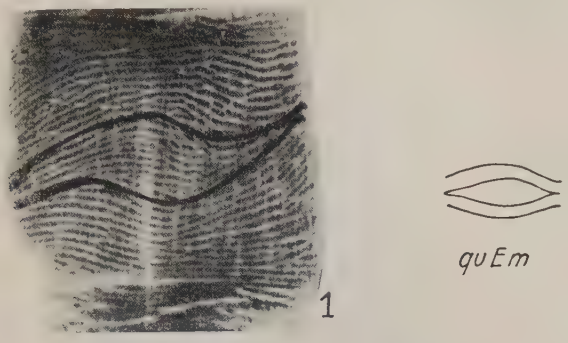

Abb. 13. Einschlußmuster (Em).

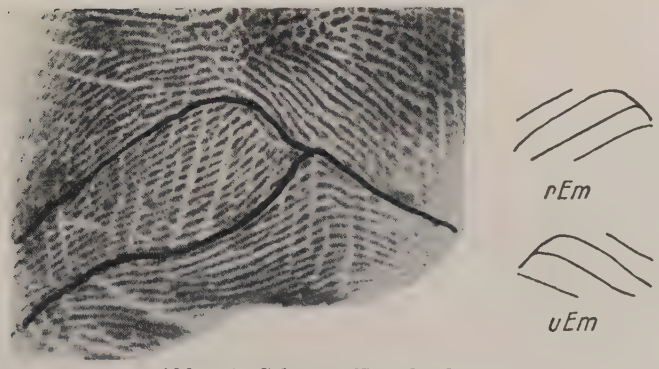

Abb. 14. Schräges Einschlußmuster.

11. Federmuster (Fm) (Penna).

Dieses Muster erhielt seinen Namen nach der federähnlichen Anordnung der Leistenzüge. Von distal und proximal herkommende Leistenzüge treffen dabei ungefähr in der Mitte des Fingergliedes in einem spitzen bis stumpfen Winkel aufeinander (s. Abb. 15).

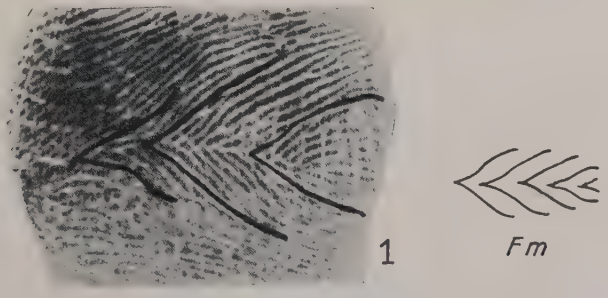

Abb. 15. Federmuster (Fm).

12. Seltene Muster (SM) (Moduli rari).

Zu dieser Gruppe wurden alle Muster gerechnet, die sich nicht in die vorhergehenden 11 Mustertypen einordnen ließen, und deren Leistenverlauf so kompliziert war, daß eine genaue Beschreibung nicht gegeben werden konnte. Einander ähnliche SM in größerer Zahl sind nicht vorgekommen (s. Abb. 16).

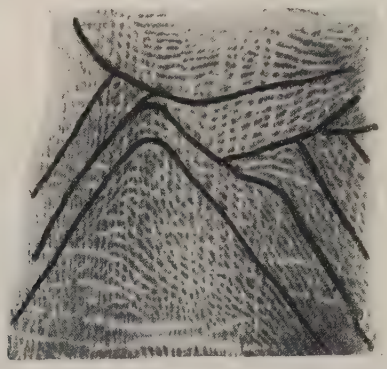

Abb. 16. Seltenes Muster (SM).

Es folgt eine Zusammenstellung der 12 Mustertypen mit ihren Varianten:

I. Grundmuster

1. Streifenmuster (St)
   1. rSt
   2. uSt
   3. quSt
2. Haken (H)
   4. drH
   5. duH
   6. prH
   7. puH
3. Wellenmuster (Wl)
   8. dWl
   9. pWl
4. Bogen (B)
   10. dB
   11. pB

II. Zusammengesetzte Muster

5. Winkel (Wk)
   12. drWk
   13. duWk
   14. prWk
   15. puWk
6. Bogenwinkel (BWk)
   16. drBWk
   17. duBWk
   18. prBWk
   19. puBWk
7. Doppelwinkel (DWk)
   20. rDWk
   21. uDWk
8. Doppel-Bogenwinkel (DBWk)
   22. rDBWk
   23. uDBWk
9. Doppelbogen (DB)
   24. DB
10. Einschlußmuster (Em)
    25. rEm
    26. uEm
    27. quEm
11. Federmuster (Fm)
    28. Fm
12. Seltene Muster (SM)
    29. SM

4. Variationsstatistische Untersuchung.

Die bei den variationsstatistischen Auszählungen gefundenen Ergebnisse wurden nach Mustern geordnet, nach Geschlechtern der Individuen getrennt, in die Tabellen eingetragen. Bearbeitet wurden 2502 ♂ und 1098 ♀ Fingerglieder.

a) Gesamtverteilung der einzelnen Muster.

Aus der Tabelle 1 sind die genauen Werte bezüglich der Musterverteilung auf die einzelnen Finger und Fingerglieder zu ersehen. Der Daumen und der V. Finger haben die geringsten Mustervarianten aufzuweisen. Bei dem I. Finger kommen rSt und drH am häufigsten vor.

Im ganzen umfaßt bei ihm die Gesamtmusterzahl nur 9 Mustertypen. Das sind verhältnismäßig wenige im Vergleich mit den folgenden Fingern.

Am II. Finger treten bei dem Grundglied 15 und bei dem Mittelglied 13 verschiedene Mustertypen auf. rSt, drH und prH sind hier die zahlenmäßig vorherrschenden Muster. Der rSt ist bei dem 2. Fingerglied häufiger als bei dem Grundglied, drH und prH dagegen sind bei dem II. Finger charakteristisch für das Grundglied.

Bei dem III. Finger ist die Mannigfaltigkeit der Mustertypen noch größer. Die 139 Mittelphalangen der rechten und linken ♂ Hände tragen 22 verschiedene Leistenmustertypen, die Grundglieder 18. Zum erstenmal treten Muster mit ulnarem Leistenverlauf auf. Der rSt macht noch einen ziemlich großen Anteil aus. uSt und duH, dieser besonders auf dem Grundglied, sind zahlenmäßig stark vertreten. Die spezifischen Muster des III. Fingers sind aber der distale und proximale Bogen; der erste auf dem Grundglied, der letzte auf dem Mittelglied.

Bei dem IV. und V. Finger wird die ulnare Richtung vorherrschend. Am IV. Finger sind bei dem Mittelglied 23 und bei dem Grundglied 17 verschiedene Muster gezählt worden. Der rSt ist in derselben Häufigkeit vorhanden wie bei dem III. Finger, uSt, besonders auf der linken Hand, duH, dWl, dB und pB haben den Hauptanteil an der Musterverteilung. Das quere Einschlußmuster wurde am häufigsten auf dem IV. und schon auf dem oben erwähnten III. Finger gefunden, und zwar ausschließlich in beiden Fällen auf dem Grundglied.

Wie anfangs erwähnt, nimmt die Mannigfaltigkeit der Mustertypen bei dem V. Finger beträchtlich ab. 10 Mustervarianten weist das 2. Fingerglied auf, 4 das Grundglied. Fast 50% aller Mittelglieder haben den duWk, die andere Hälfte verteilt sich auf die Muster uSt und duH. Die Grundglieder hingegen weisen in fast allen Fällen den ulnaren Streifen auf. Der Rest wird zum größten Teil von dem duH eingenommen.

In den eingangs zitierten Bemerkungen von Pinkus ist die Ansicht vertreten, daß die Spaltung in die beiden Grundrichtungen radial und ulnar

zwischen dem III. und IV. Finger eintritt. Auf Finger I—III sollte demnach die radiale, auf Finger IV—V die ulnare Richtung vorherrschen. Nach der vorliegenden Tabelle trifft dies nur bedingt zu, indem auf dem I. und II. Finger zwar überwiegend der radiale Leistenverlauf beobachtet wurde, der III. Finger jedoch nicht immer in den radialen Teil der Hand mit eingezogen werden konnte. Das Bogenmuster spielt hier eine große Rolle. Da außerdem der III. Finger bei der Behandlung der Symmetriefrage erwähnt wird, soll näheres erst an jener Stelle ausgesagt werden. Auch bei dem IV. Finger kann von einem unbedingten Vorherrschen der ulnaren Richtung nicht gesprochen werden. Eine große Ähnlichkeit mit dem III. Finger wurde festgestellt. Das Bogenmuster tritt auch hier stark hervor, allerdings ist die Zahl der duH-Muster größer.

Insgesamt wird die Frage der radial-ulnaren Hauptrichtungen an anderer Stelle behandelt werden (s. S. 296). Werden die Muster nach ihrem Gesamtvorkommen behandelt, so steht das Streifenmuster an erster Stelle. rSt und uSt sind etwa gleich stark vertreten, dann folgen mit immer kleineren Zahlenwerten Haken und Winkel, nämlich duH, pB, dB, drH und duWk. Die übrige Reihenfolge ist aus der Tabelle selbst zu entnehmen (s. Tab. I).

Interessant ist das Verhältnis von den Grundmustern zu den zusammengesetzten Mustern. 75,58 % aller ♂ Muster und 82,25 % aller ♀ Muster gehören zur Gruppe der Grundformen. Nur 24,42 % bzw. 17,57 % beträgt der Anteil an den zusammengesetzten Mustern. Während die Grundformen bei ♂ und ♀ am 1. und 2. Fingerglied ungefähr gleich häufig auftreten, sind die kombinierten Muster teils auf das Grundfingerglied, teils auf das Mittelglied beschränkt. Ausschließlich auf der Grundphalange vorkommende Leistenbilder sind die von allen Mustern am eigentümlichsten geformten Einschlußmuster mit den 3 Varianten (rEm, uEm und quEm) und das Federmuster. Die übrigen zusammengesetzten Muster treten nur auf dem 2. Fingerglied auf. So gewinnt die Unterscheidung in Grundformen und zusammengesetztem Muster durch das Ergebnis der Auszählung an Berechtigung.

b) Das Verhältnis von Mustern der Grund- und Mittelglieder an einem Finger.

Während der vorige Abschnitt nur die allgemeine Verteilung der Muster auf die einzelnen Finger brachte, wird in diesem Kapitel die Frage der Zusammengehörigkeit bestimmter Muster auf dem Grund- und Mittelglied behandelt werden. 29 verschiedene Mustertypen sind bei der Gesamtuntersuchung gefunden worden (s. Abschn. 3, S. 292).

Nimmt man nun 29 Muster für das Grundglied und 29 Muster für das Mittelglied an, so sind 29×29, also 841 Kombinationen möglich, wenn jede Musterkombination je einmal vertreten wäre. Die Zahl der tatsächlich gefundenen Kombinationen beträgt jedoch nur 214. Und auch von diesen sind viele so selten, daß in die nachstehende Tabelle nur 52 Kombinationen aufgenommen wurden, bei denen jede mehr als 5 Vorkommen, also mehr als

Tabelle I.

Gesamtübersicht über die absolute und prozentuale Verteilung der Muster.

♀ n=1098

	Dig.	I		II		III		IV		V		S	S	S	total	%	± m
Muster		r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r	l	r+1			
rSt	2	42	32	43	20	2		8				95	52	147	187	17,0	± 1,13
	1			16	19	2	1	2				20	20	40			
uSt	2						13		9	18	33	18	55	73	205	18,65	± 1,17
	1					2	13	2	22	36	57	40	92	132			
QuSt	2		4	2	11	2	5	3	4			7	24	31	44	4,0	± 0,59
	1				3	2	4	2	2			4	9	13			
drH	2	17	18	1	2			1				19	20	39	81	7,36	± 0,79
	1			11	19	8	2	2				21	21	42			
duH	2							1	7	5	1	6	8	14	108	9,85	± 0,29
	1					6	12	21	26	25	4	52	42	94			
prH	2			3		5	2					8	2	10	38	3,46	± 0,55
	1			25	2	1						26	2	28			
puH	2														1	0,09	± 0,09
	1				1								1	1			
dWl	2						1						1	1	19	1,73	± 0,39
	1					5		6	7			11	7	18			
pWl	2				1	4						1	4	5	23	2,09	± 0,43
	1			5	2	9	2					14	4	18			
dB	2	2	5	1	1	1	2	8	12	1		13	20	33	93	8,46	± 0,84
	1				7	17	14	21	1			38	22	60			
pB	2			5	9	33	25	16	5			54	39	93	105	9,56	± 0,89
	1					3	4	3	2			6	6	12			
drWk	2			3	6	1		2				6	6	12	12	1,09	± 0,30
	1																
duWk	2						2	1	3	33	26	34	31	65	65	5,92	± 0,71
	1																
prWk	2					1		1	1			2	1	3	3	0,27	± 0,15
	1																
puWk	2						1						1	1	1	0,09	± 0,09
	1																
drBWk	2		2	2	8	5	3	1	1			8	14	22	23	2,09	± 0,43
	1					1						1		1			
duBWk	2						5	2	12	2	1	4	18	22	22	2,04	± 0,42
	1																
prBWk	2			1				7				8		8	8	0,73	± 0,25
	1																
puBWk	2																
	1																
rDWk	2				1	1		2	1			3	2	5	5	0,45	± 0,20
	1																
uDWk	2						1		3	2		2	4	6	6	0,54	± 0,22
	1																
rDBWk	2					3		5				8		8	8	0,73	± 0,25
	1																
uDBWk	2				1	1	1	1	3			2	5	7	7	0,63	± 0,24
	1																
DB	2					1		2				3		3	3	0,27	± 0,15
	1																
rEm	2														6	0,54	± 0,22
	1			3	1	1			1			4	2	6			
uEm	2														7	0,63	± 0,24
	1			1		1	5					2	5	7			
hEm	2														13	1,18	± 0,32
	1				4	3	4	2				5	8	13			
Fm	2				1								1	1	3	0,27	± 0,15
	1				2								2	2			
Sm	2					1						1		1	2	0,18	± 0,12
	1				1								1	1			
Summe:		61	61	122	122	122	122	122	122	122	122			1098	1098	100,1	

Tabelle I.

Gesamtübersicht über die absolute und prozentuale Verteilung der Muster.

♂ n=2502

Muster	Dig:	I r.	I l.	II r.	II l.	III r.	III l.	IV r.	IV l.	V r.	V l.	S r	S l	S r+l	total	%	± m
rSt	2	75	45	83	36	13	3	27	2			198	86	284	410	16,40	± 0,74
	1			50	43	21	2	10				81	45	126			
uSt	2					1	17		7	27	65	28	89	117	395	15,85	± 0,72
	1					1	21	1	37	85	133	87	191	278			
QuSt	2		21	3	14		5	1	4	1		5	44	49	66	2,64	± 0,32
	1				3	4	3	4	3			8	9	17			
drH	2	54	50	4	2	5		1				63	53	116	211	8,45	± 0,56
	1			22	26	39	1	7				68	27	95			
duH	2						1		10	13	7	13	18	31	171	6,84	± 0,50
	1			1		2	13	25	41	52	6	80	60	140			
prH	2			18	9	12		1				30	10	40	99	3,98	± 0,39
	1			44	13	1		1				46	13	59			
puH	2							1				1		1	4	0,16	± 0,08
	1				1				1	1		1	2	3			
dWl	2							2	9			2	9	11	56	2,24	± 0,29
	1					6	2	15	21	1		22	23	45			
pWl	2		3		2	2	1					2	6	8	43	1,72	± 0,26
	1			13	8	6	5	1	2			20	15	35			
dB	2	6	14		3	10	7	19	32	4		39	53	95	210	8,40	± 0,56
	1				15	17	35	42	6			59	56	115			
pB	2			4	17	46	71	14	22			64	110	174	222	8,90	± 0,56
	1				1	17	17	3	10			20	28	48			
drWk	2	1	2	12	30	7		3	2			23	34	57	59	2,36	± 0,30
	1				1				1				2	2			
duWk	2						2		9	80	65	80	76	156	156	6,24	± 0,48
	1																
prWk	2							6	1			6	1	7	7	0,28	± 0,10
	1																
puWk	2		1				2						3	3	4	0,16	± 0,08
	1						1						1	1			
drBWk	2	3	2	9	12	20	3	5				37	17	54	55	2,20	± 0,26
	1				1								1	1			
duBWk	2						6	2	11	3		5	17	22	22	0,88	± 0,18
	1																
prBWk	2			1	1	1		23	3			25	4	29	29	1,16	± 0,21
	1																
puBWk	2						3		2	1		1	5	6	7	0,28	± 0,10
	1						1						1	1			
rDWk	2			4	8	6	2	9				19	10	29	29	1,16	± 0,21
	1																
uDWk	2					1	5		9	5	1	5	15	20	21	0,84	± 0,18
	1											1		1			
rDBWk	2		1	1	4	14	1	18	3			33	9	42	42	1,68	± 0,23
	1																
uDBWk	2						5	1	10	4	1	5	16	21	21	0,84	± 0,18
	1																
DB	2					1	3	3				4	3	7	8	0,32	± 0,10
	1							1				1		1			
rEm	2			6	15	6	2	6	1			18	1	1	36	1,44	± 0,24
	1												17	35			
uEm	2					3	12	1	3			4	15	19	19	0,76	± 0,17
	1																
hEm	2			3	4	13	19	21	12			37	35	72	72	2,88	± 0,33
	1																
Fm	2				3		4						7	7	7	0,28	± 0,10
	1																
Sm	2				1	1	2	3	2	1		5	5	10	21	0,84	± 0,18
	1				5	2	1	1	1			3	8	11			
Summe:		139	139	278	278	278	278	278	278	278				2502	2502	100,18	

Tabelle II.

Übersicht über die vorkommenden Musterkombinationen der ersten beiden Phalangen an Fingern I–V, rechts u. links.

Kombinationen	RECHTS ♂ Dig. II	III	IV	V	LINKS ♂ Dig. II	III	IV	V	RECHTS ♀ Dig. II	III	IV	V	LINKS ♀ Dig. II	III	IV	V
rSt / rSt	36	4	5		20	1			13	1	1		10			
rSt / drH	13	6	2		8				7		1		8			
rSt / prH	23								18				1			
rSt / dWl		1	4				1				1					
rSt / pWl	6				1				2							
rSt / dB			5		3						4		1			
rSt / rEm	3		4		4				2							
uSt / uSt				23		7	4	63				16		7	5	32
uSt / duH				4			3	2				2		3	4	1
QuSt / QuSt					1	1	1			1	2		3	3		
duH / uSt				5		1	4	5				1			3	1
duH / duH				8			3	2			1	4			3	
prH / rSt	1	3			1											
prH / drH	1	7								2						
prH / prH	13				5				3	1						
dB / uSt							8				1	1			2	
dB / duH			2	4			11				1				5	
dB / dWl			1			1	6				2				4	
dB / dB		3	7			2					4			1	1	
dB / quEm		3	3			1	3						1			
pB / rSt	2	3	2		1								4			
pB / uSt		1				9	3			2				3	2	
pB / duH		2	4			6	2			5	7			6	2	
pB / drH		4							2	1			1	2		
pB / dWl		3	1				6			2	2				1	
pB / pWl	1	4			1	3	1		2	6						
pB / dB		4	5		1	17	3			10	5			6		
pB / pB		14			1	16	4			3	1			2		
pB / rEm	1	1			3	1				1						
pB / uEm		2				6				1				2		
pB / quEm		4	2		2	10	1			2	1		2	3		

drWk / rSt	6	1			12				1		1		2			
drWk / drH	2	4	1		6								3			
drWk / rEm	1				6											
duWk / uSt				52			5	63				18			2	23
duWk / duH				27		1	3	2			1	15			1	3
drBwk / rSt	4	5			3								2	1		
drBwk / drH	3	6			2					1			4			
drBwk / dB		3			3	1				3	1		2	1		
drBwk / quEm		2	3			2				1				3	6	1
duBwk / uSt				1		3	3									
duBwk / duH				2		1	5				2	2		2	4	
prBwk / duH			6				1				4					
prBwk / dB		1	7								3					
rDWk / dB		1	4		2						2		1			
uDWk / uSt				2			4	1								
uDWk / duH				2		2	5					2			2	
rDBWk / drH		6	2		1					2	1					
rDBWk / duH			5				1				2					
rDBWk / dB		1	9		2	1				1	1					
uDBWk / duH			4	4		1	5								3	
uDBWk / dB						3	1			1				1		

2,5% der Gesamtvorkommen aufweist. Die restlichen 162 Kombinationen mit je 1—5 Vorkommen je Kombination sind nicht angeführt.

Es werden die Finger II—V nacheinander behandelt. Der Daumen mit seinen 2 Fingergliedern fällt bei dieser Untersuchung fort (s. Tab. II).

Bei dem II. Finger kommt das Vorherrschen der radialen Richtung auch in den Kombinationen zum Ausdruck (Erklärung der Formeln s. S. 285). rSt/rSt steht an erster Stelle. Es folgen dann die Kombinationen rSt/prH, rSt/drH und prH/prH. Auf den II. Finger entfallen 16 Kombinationen, bei denen jede mit mehr als 2,5% aller Fälle vertreten ist.

Bei dem III. Finger wächst die Zahl der Kombinationen auf 40. An erster Stelle steht pB/pB, dann folgt pB/dB. Die übrigen aus der Tabelle ersichtlichen Kombinationen sind ungefähr gleichmäßig verteilt. Für die radiale Richtung des III. Fingers gewinnen die Kombinationen rSt/drH und prH/prH an Bedeutung (s. Asymmetrie).

Der IV. Finger mit 39 Kombinationen hat keine durch besonders große Häufigkeit auffallende Musterkombinationen. Sie sind ziemlich gleichmäßig verteilt, nur links tritt die Kombination dB/duH hervor.

Es folgt nun der V. Finger mit 13 Kombinationen, wobei jedoch 3 wegen ihrer großen Häufigkeit als charakteristisch für diesen Finger gelten können. Es sind dies: uSt/uSt, duWk/uSt und duWk/duH. Werden jetzt die Finger nicht einzeln betrachtet, sondern die Summen rechts und links, ♂ und ♀, so ist die Zahl der Fälle $200 \times 8 = 1600$. 200 ist die Anzahl der untersuchten Personen und 8 die Summe der Finger II—V rechts und links. Wird nun bei der folgenden prozentualen Berechnung alles auf die Summe 1600 bezogen, so steht die Kombination duWk/uSt mit 9,9% an erster Stelle. Es folgt eine Übersicht.

Komb.:	duWk/uSt	uSt/uSt	rSt/rSt	duWk/duH	pB/dB	rSt/drH	rSt/prH	pB/duH	pB/pB	pB/quEm
%:	9,9	9,8	5,7	3,3	3,2	2,8	2,63	2,6	2,56	1,69

Bei der großen Kombinationszahl auf den einzelnen Fingern ist es daher zwecklos, Fingerformeln für die ganze Hand aufzustellen, da die Wahrscheinlichkeit, eine sehr große Zahl solcher Formeln zu erhalten, naheliegt. Wollte man gar Fingerformeln für die rechte und linke Hand einer Person aufstellen, so würde dies auf große Schwierigkeiten stoßen und dennoch kaum zu einem Ergebnis führen, da die Rechts-Links-Asymmetrie als ein nicht zu übersehender Faktor dazu kommt.

Wenn man jedoch von Einzelheiten der Muster absieht und nur den Hauptverlauf der Leistenzüge berücksichtigt, so entsprechen die Fingerbilder einer ganzen Hand etwa den schematischen Zeichnungen von I. Whipple (21). Bei ihren Abbildungen handelt es sich um Primatenhände, die allerdings eine erstaunliche Übereinstimmung mit menschlichen Fingerbildern zeigen

(s. Abb. 17). Am häufigsten wurden bei den menschlichen Fingern auf Finger I—III Muster mit radialem Leistenverlauf gefunden, während Finger IV und V ulnare Muster aufwiesen. Diese Spaltung in eine radiale und ulnare Seite der Hand zwischen Finger III und IV entspricht der von Bonnevie angenommenen Spaltung (s. Abb. a von Whipple). Aber nicht bei allen

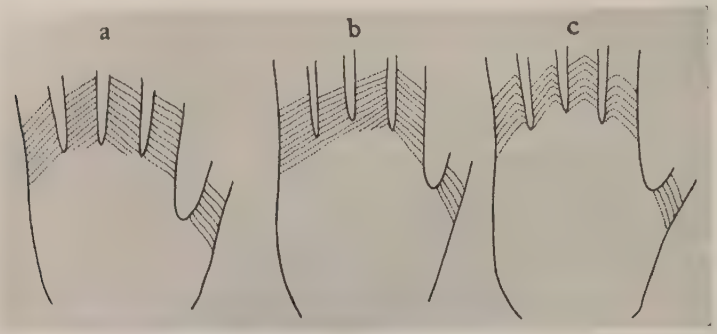

Abb. 17. Schematische Zeichnung dreier Primatenhände mit verschiedenen Leistenrichtungen. (Nach Whipple.)

Händen lag diese Spaltung zwischen dem III. und IV. Finger. Häufig zeigte auch Finger IV radialen Leistenverlauf, oder aber die einzelnen Finger einer Hand wiesen Bogen auf, so daß der III. Finger eine Zwischenstellung einnahm (s. Abb. c bei Whipple). Die Gesamtfrage der radialen und ulnaren Komponente der Hand und der Finger kann nur durch eine gründliche anatomische, histologische und embryologische Untersuchung geklärt werden.

Tabelle III.

Rechts-Links-Asymmetrie der ulnaren Muster. ♂ und ♀ summiert.

Muster	Finger II		Finger III		Finger IV		Finger V	
	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links
uSt	—	—	4	64	3	75	166	288
duH	—	—	8	26	47	84	95	18
duWk	—	—	—	4	1	12	113	91
puWk	—	—	—	3	—	—	—	—
duBWk	—	—	—	11	4	23	4	1
puBWk	—	—	—	3	—	2	1	—
uDWk	—	—	—	6	—	12	7	1
uDBWk	—	1	1	6	2	13	4	1
uEm	1	—	4	17	1	3	—	—
total:	1	1	17	140	58	224	390	400

Summe: rechts 466 links 765

Tabelle IV.

Die häufigsten symmetrischen und asymmetrischen Musterkombinationen an homologen rechten und linken Fingergliedern.

Dig.I			Dig.II,2			Dig.II,1			Dig.III,2			Dig.III,1			Dig.IV,2			Dig.IV,1			Dig.V,2			Dig.V,1		
r/l	♂	♀	r/l	♂	♀	r/l	♂	♀	r/l	♂	♀	r/l	♂	♀	r/l	♂	♀	r/l	♂	♀	r/l	♂	♀	r/l	♂	♀
rSt/rSt	36	28	rSt/rSt	28	16	rSt/rSt	18	6	rSt/rSt	2		rSt/rSt	1		rSt/rSt	1		uSt/uSt	1	1	uSt/uSt	22	12	uSt/uSt	85	36
drH/drH	29	11	QuSt/QuSt	1	1	drH/drH	8	5	QuSt/QuSt		1	uSt/uSt		1	QuSt/QuSt		1	QuSt/QuSt		1	duH/duH	3		duH/duH	3	2
dB/dB	2	2	drH/drH	1		prH/prH	8	2	pB/pB	34	16	QuSt/QuSt		2	duH/duH		1	duH/duH	10	12	duWk/duWk	47	16	uSt/duH	2	
drBWk/drBWk	1		prH/prH	4		pWl/pWl	2	1	prH/prH		1	drH/drH	1		dB/dB	3	4	dWl/dWl	2	2	uPz/duWk	5	5	duH/uSt	47	23
rSt/QuSt	13	2	pB/pB	2	1	rSt/drH	12	6	dB/dB	1		duH/duH	1	3	pB/pB	5	5	pWl/pWl	1		duH/uSt	9	5	puH/uSt	1	
rSt/drH	20	7	drWk/drWk	7	1	rSt/dB	4	2	drBWk/drBWk		1	dB/dB	5	5	drBWk/drBWk		1	dB/dB	3	1	duWk/uSt	31	14	dWl/uPz	1	
rSt/dB	2	3	drBWk/drBWk	5	1	rSt/rEm	6		rDWk/rDWk	1		pB/pB	9	1	rDWk/rDWk	1		pB/pB	1	1	uDWk/duWk	5				
drH/rSt	8	4	rDWk/rDWk	1		drH/rSt	3	3	rSt/uSt	3		rEm/rEm	1		rDBWk/rDBWk	1		uEm/uEm	1							
drH/QuSt	7	2	rDBWk/rDBWk	1		drH/dB	5		rSt/QuSt		2	hEm/hEm	5		SM/SM	1		hEm/hEm	5							
drH/dB	9		rSt/QuSt	9	8	prH/drH	5	3	prH/pB	7	4	rSt/duH	3		rSt/uSt		2	rSt/dWl	3							
			rSt/drH		2	prH/pWl	4		pWl/uSt		3	rSt/dB	7		rSt/dWl	5		drH/duH	3	2						
			rSt/prH	4		prH/dB	5	10	dB/pB	4	2	rSt/uEm	3		rSt/dB	4		duH/uSt	10	9						
			rSt/pB	8	6	pWl/rSt	4		pB/uSt		4	drH/uSt	6		rSt/pB	9		dWl/uSt	6	3						
			rSt/drWk	19	5	pWl/drH		3	pB/QuSt		2	drH/dB	14	4	rSt/duBWk		2	dWl/pB	3							
			rSt/drBWk	5	3	pWl/rEm	3		pB/duBWk	3	3	drH/pB	3		dB/duH		2	dB/uSt	12	10						
			rSt/rDWk	4		prH/rSt	15	10	drBWk/pB	17		drH/quEm	4		pB/duBWk	3	7	dB/duH	19	9						
			drH/rSt	3					rDBWk/uSt	4		dWl/uSt		2	pB/uSt		2	quEm/uSt	4							
			prH/pB	4								pWl/uSt		3	drBWk/uSt	3		quEm/duH	4	2						
			pB/rSt		3							pWl/uEm		2	prBWk/duH	3		duH/dWl	3							
												dB/uSt	4		prBWk/dB	7										
												dB/duH		2	prBWk/duBWk		2									
												dB/uEm		2	rDBWk/uSt		2									
												dB/quEm		2	rDBWk/dB	3										
												pB/dB	3		rDBWk/duBWk	4										
												quEm/rEm	3													
												quEm/uSt	3													
+12 Komb. mit n=kleiner als 3			+26 Komb. mit n=kleiner als 3			+28 Komb. mit n=kleiner als 3			+58 Komb. mit n=kleiner als 3			+51 Komb. mit n=kleiner als 3			+62 Komb. mit n=kleiner als 3			+39 Komb. mit n=kleiner als 3			+13 Komb. mit n=kleiner als 3			+ 0 Komb. mit n=kleiner als 3		

c) Rechts-Links-Asymmetrie.

Vergleicht man die gleichen Fingerglieder an den entsprechenden rechten und linken Fingern ein und derselben Person, so tritt eine große Verschiedenheit der betreffenden Muster besonders hervor.

Betrachtet man zunächst nur die Hauptrichtungen radial und ulnar, so ist bei der linken Hand das Vorherrschen der ulnaren Richtung gegenüber der rechten Hand ganz auffällig. In der folgenden Übersicht sind aus Tabelle 1 die Muster mit ulnarer Richtung zusammengestellt und ihr Vorkommen rechts und links verglichen worden (s. Tab. III).

Das Verhältnis von rechts zu links ist 1 : 1,64. Ein noch größerer Rechts-Links-Unterschied tritt auf, wenn die Zahlenwerte für den V. Finger außer acht gelassen werden, da das ulnare Muster für den V. Finger rechts und links gleich charakteristisch ist. Das neue Rechts-Links-Verhältnis ist ohne

Tabelle V.

Rechts-links-symmetrische Kombinationen der unteren beiden Fingerglieder an homologen rechten und linken Fingern.

Finger II, 2 + 1			Finger III, 2 + 1			Finger IV, 2 + 1			Finger V, 2 + 1		
K. r 2/1 / l 2/1	♂	♀	K. r 2/1 / l 2/1	♂	♀	K. r 2/1 / l 2/1	♂	♀	K. r 2/1 / l 2/1	♂	♀
rSt/rSt / rSt/rSt	7	2	QSt/QSt / QSt/QSt	—	1	dB/dB / dB/dB	1	—	uSt/uSt / uSt/uSt	19	11
rSt/drH / rSt/drH	—	3	dB/quEm / dB/quEm	1	—	dB/uEm / dB/uEm	1	—	uSt/duH / uSt/duH	—	1
rSt/prH / rSt/prH	—	1	pB/uSt / pB/uSt	—	1	dB/quEm / dB/quEm	1	—	duH/uSt / duH/uSt	1	—
prH/prH / prH/prH	2	—	pB/duH / pB/duH	1	1	pB/duH / pB/duH	1	1	duWk/uSt / duWk/uSt	34	7
drWk/rSt / drWk/rSt	1	1	pB/dB / pB/dB	1	2	pB/dWl / pB/dWl	—	1	duWk/duH / duWk/duH	2	—
drWk/drH / drWk/drH	1	—	pB/pB / pB/pB	9	—	pB/dB / pB/dB	1	—			
drWk/rEm / drWk/rEm	1	—	pB/quEm / pB/quEm	2	—	rDWk/dWl / rDWk/dWl	1	—			
drBWk/drH / drBWk/drH	1	—	rDWk/quEm / rDWk/quEm	1	—	rDBWk/quEm / rDBWk/quEm	1	—			
Total:	20			20			9			75	

n = 800 (♂ u. ♀), davon nur 124 symmetrisch.

Finger V 76 : 365 = 1 : 4,83. Die linke Hand zeigt in bezug auf ihre Phalangenmuster eine ulnare Tendenz. In Tabelle IV ist eine Übersicht der häufigsten symmetrischen (gleichen) und asymmetrischen (verschiedenen) Phalangenmuster auf den 10 Fingern, nach Fingergliedern und Geschlecht getrennt, gegeben.

Bei dem I. Finger ist noch ein Gleichgewicht zwischen symmetrischen und asymmetrischen Mustern. 54,5 % der Fingerglieder zeigen eine Rechts-Links-Gleichheit, der Rest 44,5 % ist ungleich. Die Asymmetrie nimmt dann immer mehr zu.

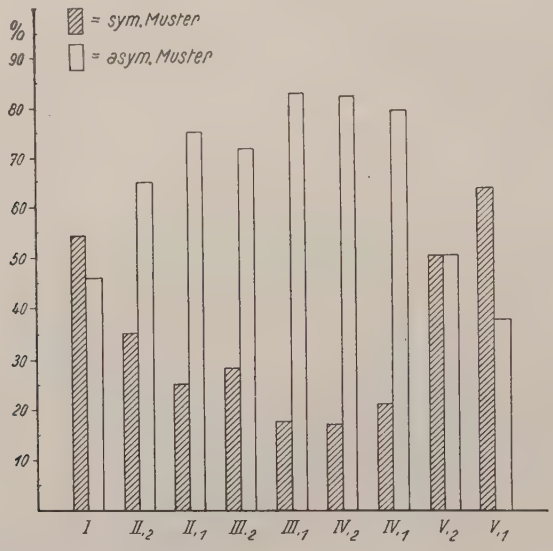

Abb. 18. Prozentuale Verteilung der sym. und asym. Muster an homologen r. u. l. Fingern. ♂ u. ♀ summiert.

Bei II, 2 sind 35 %, bei II, 1 25 % symmetrisch. Der Rest ist asymmetrisch. Bei III, 2 tragen nur 28,5 % der Fingerglieder gleiche Muster, III, 1 hat nur 17,5 % symmetrische Leistenbilder. Die größte Asymmetrie weist IV, 2 auf, nämlich 83 % ungleiche Phalangenmuster. Die Symmetrie tritt dann wieder stärker in Erscheinung. IV, 1 hat 21 % symmetrische Muster. Bei dem Mittelglied des V. Fingers ist genau die Hälfte der Fingerglieder mit gleichen Mustern versehen, während bei V, 1 die Symmetrie mit 63 % die 37 % Asymmetrie überwiegt (s. Abb. 18).

Tabelle VI.

Symmetrische und asymmetrische Kombinationen (1 u. 2) an entsprechenden rechten und linken Fingern, ♂ und ♀ zusammen.

Finger	II, 1 u. 2	III, 1 u. 2	IV, 1 u. 2	V, 1 u. 2
symm.	20	20	9	75
asymm.	180	180	191	125

Ist die Rechts-Links-Symmetrie bei einem Fingerglied schon recht gering, so ist das Vorkommen gleicher Kombinationen der beiden Glieder an entsprechenden Fingern verschwindend klein (s. Tab. V u. VI).

5. Leistendichte.

Die vorhergehenden Abschnitte bezogen sich auf die Ausbildung von Musterformen und ihre statistische Verteilung. Bei der Einordnung der einzelnen Fingerglieder in die aufgestellten Musterformeln hatte diese Arbeit mit gewissen Schwierigkeiten zu kämpfen, da ja Übergangsformen je nach Ermessen dem einen oder anderen Mustertyp zugerechnet werden mußten. Vollständige Genauigkeit konnte daher nicht erreicht werden. Aber die Frage der Genauigkeit wird bei allen biologischen Arbeiten auftreten und eine gewisse Willkür in den Grenzsetzungen ist nicht zu vermeiden.

Bei den Untersuchungen der Fingerbeeren ist nun dieses Schwanken durch Einführung eines absoluten Maßes, nämlich des quantitativen Wertes, weitgehend ausgeschaltet (Bonnevie 1). Der quantitative Wert eines Musters ist gleich der Zahl der Papillarleisten zwischen Triradius und Zentrum eines Musters. Triradien nennt man bekanntlich diejenigen Stellen, an denen 3 verschieden gerichtete Leistenscharen zusammentreffen. Bei einem Muster ohne Triradius, wie z. B. dem Bogen, ist der quantitative Wert = 0. Man hat also bei diesen Messungen einen ganz bestimmten Kardinalpunkt (Triradius), von wo aus man die Leistenzählung beginnen kann. Diese gegebenen Punkte sind bei den Mustern der unteren beiden Fingerglieder nicht vorhanden, da ja keine Triradien auftreten. Eine Bestimmung des quantitativen Wertes konnte keine Anwendung finden, bzw. er wäre immer = 0. Statt dessen wurde die Leistendichte (Erklärung s. S. 284) eingeführt, die bei allen Mustern gemessen werden konnte.

Wie schon erwähnt, ist gleiche Phalangenlänge Voraussetzung für eine weitere Auswertung der Meßergebnisse. Das Alter des Probanden spielt auch eine gewisse Rolle, denn die gleichen Leisten, die auf dem kindlichen Fingerglied zusammengedrängt eine große Leistendichte ergeben, werden auf dem ausgewachsenen Fingerglied auseinandergezogen, um den nun größeren Raum auszufüllen, die Leistendichte nimmt also ab. Vorausgesetzt wird dabei, daß die individuelle Leistenzahl sich während des ganzen Lebens nicht ändert.

Eine vollkommene Gleichheit der Phalangenlängen war wegen der Unregelmäßigkeit der auftretenden Beugefurchen schwer festzustellen. Aber trotzdem wurde versucht, bei den Messungen möglichst nur gleichlange Fingerglieder zu benutzen.

a) Leistendichte und Fingerbeerenmuster.

Bis jetzt ist das 3. Fingerglied, die Fingerbeere, in ihrer Beziehung zu den beiden unteren Fingergliedern noch nicht erwähnt worden. Es wird

angenommen, daß eine Korrelation zwischen den Mustern untereinander nicht besteht[1]. Anders wird es, wenn man die Leistendichte mitberücksichtigt.

Je 20 Finger mit dem Fingerbeerenmuster Wirbel (W), Bogen (B) und Schleife (S) wurden auf ihre Leistendichte hin untersucht. Bei dem Wirbel- und Schleifenmuster ging die Auszählung vom Triradius aus bis zum Zentrum und wurde dann auf 1 cm umgerechnet. Bei dem Bogen wurde die Zählinie durch die Scheitel der Bogenleisten gelegt. Für die 3 Gruppen wurden die Mittelwerte der 3 Fingerglieder berechnet (s. Tab. VII).

Tabelle VII.

Beziehung zwischen Leistendichte der unteren beiden Fingerglieder und dem Fingerbeerenmuster.

	Fingerbeere	Mittelglied	Grundglied
	Fingerbeerenmuster Wirbel		
Leistendichte:	24,5	22,5	22,85
	Fingerbeerenmuster Bogen		
„	26	25,5	25,6
	Fingerbeerenmuster Schleife		
„	26,75	22	22,5

Bei den Fingern mit dem Fingerbeerenmuster „Bogen" war die Leistendichte für alle 3 Fingerglieder die größte. Sie lag bei ~ 26. Zwischen den einzelnen Fingergliedern bestand kaum eine Differenz. Die Finger mit dem Fingerbeerenmuster „Wirbel" zeigten eine geringere Leistendichte. Die unteren beiden Fingerglieder waren fast gleich (ungefähr 23), die Dichte der Fingerbeere war um 2 Leisten größer. Die geringste Dichte auf den unteren beiden Fingergliedern zeigten die Finger mit dem „Schleifen"-muster auf der Fingerbeere. Es bestand keine größere Differenz zwischen den unteren beiden Fingergliedern dieser und der vorhergehenden Gruppe. Die Fingerbeere dagegen zeigte die größte Dichte der 3 Mustertypen (W, B, S) überhaupt; sie lag bei ~ 27 Leisten je Zentimeter. Aus diesem geht hervor, daß zwar nicht die Muster der unteren beiden Phalangen, wohl aber ihre Leistendichte in einer gewissen Abhängigkeit zu dem Fingerbeerenmuster zu stehen scheinen.

b) Leistendichte und Muster.

Die Beziehung von Leistendichte zu Muster, wie sie im vorhergehenden Abschnitt gefunden war, wurde auch bei den Phalangenmustern selbst vermutet. Es wurde daher die Leistendichte von 10 gleichaltrigen männlichen Personen an den unteren beiden Fingergliedern der 10 Finger gemessen und die zugehörigen Muster vermerkt. Dabei zeigte sich kein großer Unter-

[1] Über diese sehr verwickelte Frage müssen besondere Untersuchungen angestellt werden.

schied zwischen der Leistendichte der einzelnen Muster, besser gesagt, die Variationsbreite der Leistendichte war für alle Muster ungefähr die gleiche.

Einige der 29 aufgestellten Mustertypen konnten als charakteristisch für den jeweiligen Finger gelten. Besaß nun auch jeder Finger seine spezifische Leistendichte? Darüber gibt folgende Tabelle, in der die Mittelwerte enthalten sind, Aufschluß. Hierzu wurden die gleichen rechten und linken Handabdrücke wie zu der vorhergehenden Untersuchung benutzt (s. Tab. VIII).

Tabelle VIII.

Die Verteilung der Leistendichte auf die unteren beiden Fingerglieder der ganzen Hand. Durchschnittswerte.

Finger	I	II	III	IV	V
Mittelglied . . .	—	18,4	18	18,4	19,9
Grundglied . . .	18,6	17,8	17,8	19,1	18,7

Es scheint hier kein bestimmter Zusammenhang zwischen Leistendichte und Finger zu bestehen. Vielleicht müßte ein größeres Material für diese Untersuchung herangezogen werden.

c) Leistendichte der drei Glieder eines Fingers.

Um eine genauere Verteilung der Leistendichte auf die einzelnen Fingerglieder zu erhalten, wurden die Werte von 60 Fingern benutzt (s. Tab. IX u. Abb. 19).

Tabelle IX.

Leistendichte der 3 Fingerglieder. n = 60.

Leistendichte:	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Endglied:	–	–	2	3	3	4	8	10	8	3	4	5	6	1	1	–	–	–	1	–	1
Mittelglied:	1	3	13	7	10	11	7	4	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Grundglied:	–	3	4	10	9	8	5	4	3	–	1	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–

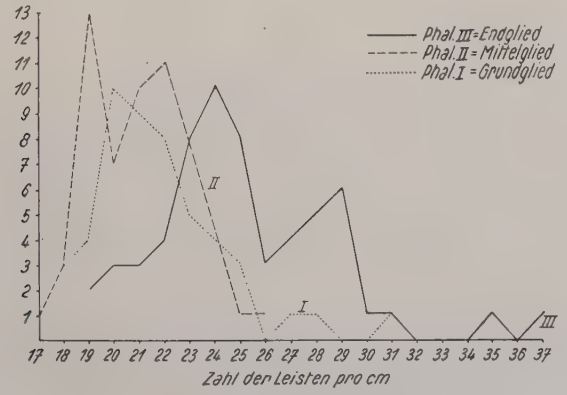

Abb. 19. Leistendichte der drei Phalangen eines Fingers. n = 60.

Wie aus Abb. 19 ersichtlich, ist die größte Leistendichte auf der Fingerbeere (wie schon aus der Tabelle VII hervorging). Es folgt dann das Grundglied. Die geringste Leistendichte zeigt das Mittelglied. Hier ist auch die geringste Variationsbreite. Die Leistendichte schwankt zwischen 17 und 26 Leisten je Zentimeter.

6. Ein Beitrag zur Zwillingsforschung.

Die Untersuchung der Phalangenmuster wurde auch auf Zwillinge ausgedehnt. Die Musterformeln der 30 erbgleichen und 30 erbverschiedenen Zwillingspaare wurden in obenerwähnte Beobachtungsblätter eingetragen, um so eine genaue Auszählung zu ermöglichen.

a) Vergleich der prozentualen Verteilung der Muster der beiden unteren Fingerglieder bei Einzelindividuen und Zwillingen.

Die Muster der Zwillinge unterschieden sich der Form nach nicht von den 29 aufgestellten Mustertypen. Die prozentuale Verteilung dagegen ist bei einigen Mustern bei Einzelindividuen und Zwillingen verschieden (s. Tab. X).

Das Verhältnis von Grundmustern zu zusammengesetzten Mustern ist bei allen drei Gruppen (Einzelindividuen EZ und ZZ) ungefähr gleich.

	Grundmuster %	Zusammenges. Muster %
Einzelindiv.	78,91	21,09
EZ	75,86	24,14
ZZ	79,4	20,6

Die Unterschiede der prozentualen Verteilung beziehen sich hauptsächlich auf Muster der Grundformen, die in den 3 Gruppen am häufigsten vertreten sind. Eine große zahlenmäßige Übereinstimmung der Muster von erbgleichen und erbverschiedenen Zwillingen ist festgestellt worden. Sie darf wohl auf die ähnlichen intrauterinen Umweltbedingungen bei einer Zwillingsschwangerschaft zurückgeführt werden.

Die Verteilung der einzelnen Muster:

Der rSt tritt bei den 200 Einzelindividuen in 16,7 %, bei den EZ in 23,9 % und bei den ZZ in 24,9 % der Fälle auf. Auch das ulnare und quere Streifenmuster zeigt bei den Zwillingen ein häufigeres Vorkommen:

uSt: EJ = 17,2 %; EZ = 23,7 %; ZZ = 24,7 %.
quSt: EJ = 3,32 %; EZ = 6,68 %; ZZ = 9,07 %.

Bei den folgenden Mustern haben die der Einzelindividuen einen größeren prozentualen Anteil.

drH: EJ = 7,9 %; EZ = 4,6 % und ZZ = 1,67 %. Bei diesem Muster ist eine Differenz zwischen EZ und ZZ.

duH: EJ = 8,34 %; EZ = 5,84 %; ZZ = 3,65.

Tabelle X.

Prozentuale Verteilung der Muster bei 30 erbgleichen und 30 erbverschiedenen Zwillingspaaren. 1. und 2. Fingerglied summiert.

Muster:	EZ n = 960		ZZ n = 960	
	%	± m	%	± m
rSt	23,90	± 1,38	24,90	± 1,4
uSt	23,70	± 1,33	24,70	± 1,4
quSt	6,68	± 0,81	9,07	± 0,93
drH	4,60	± 0,67	1,67	± 0,41
duH	5,84	± 0,76	3,65	± 0,60
prH	2,40	± 0,49	5,00	± 0,70
puH	0,83	± 0,28	1,77	± 0,42
dWl	1,25	± 0,35	0,42	± 0,2
pWl	0,73	± 0,27	0,2	± 0,14
dB	1,87	± 0,43	2,40	± 0,49
pB	4,06	± 0,63	5,62	± 0,74
drWk	5,10	± 0,71	4,50	± 0,67
duWk	12,70	± 1,07	10,50	± 0,99
prWk	0,62	± 0,25	0,20	± 0,14
puWk	0,20	± 0,14	—	—
drBWk	0,94	± 0,31	0,42	± 0,20
duBWk	1,04	± 0,32	0,52	± 0,23
prBWk	0,31	± 0,17	0,10	± 0,10
rDWk	0,42	± 0,20	0,31	± 0,17
uDWk	0,42	± 0,20	0,20	± 0,14
rDBWk	0,31	± 0,17	0,31	± 0,17
uDBWk	—	—	0,20	± 0,14
DB	0,20	± 0,14	0,20	± 0,14
rEm	0,1	± 0,1	0,31	± 0,17
uEm	0,52	± 0,23	0,52	± 0,23
quEm	0,94	± 0,31	1,17	± 0,42
Fm	—	—	0,20	± 0,14
SM	0,42	± 0,20	0,31	± 0,17
Summe	100,1 %		99,98 %	
Grundmuster . .	75,86 %		79,40 %	

Der distale Bogen (dB) kommt bei den Zwillingsfingern verhältnismäßig selten vor. EJ = 8,43 %; EZ = 1,87 %; ZZ = 2,4 %. Der pB ist etwas häufiger. EJ = 9,23 %; EZ = 4,06 % und ZZ = 5,62 %. Die Winkelmuster sind zahlenmäßig recht stark vertreten. Während bei den EJ der drWk nur 1,72 % ausmacht, kommt er bei den EZ in 5,1 % und bei den ZZ in 4,5 % der Fälle vor. Der duWk ist bei den Zwillingen zweimal so häufig wie bei den Einzelindividuen. EJ = 6,08 %, EZ = 12,70 % und ZZ = 10,5 %. Es wurden nun aus den Einzelwerten der EZ und ZZ die Mittelwerte für die Zwillinge berechnet. Das Streifenmuster mit seinen 3 Varianten r, u und qu kommt in 56,47 % der Fälle vor. Es folgt dann der ulnare Winkel mit 11,6 %.

Der pB und drWk sind fast gleich stark vertreten. pB: 4,72%; drWk: 4,8%. Auffällig sind bei den Zwillingen die hohen Prozentzahlen der einfachsten Muster, nämlich der Streifenmuster.

b) Vergleich der Musterkombinationen bei EZ und ZZ.

Zwei Fragen sollten dabei beantwortet werden:

1. Besteht ein Unterschied bezüglich der Konkordanz und Diskordanz der Muster der unteren beiden Fingerglieder an homologen Händen von erbgleichen (EZ) und erbverschiedenen (ZZ) Zwillingen?
2. Deutet bei EZ die Verschiedenheit der Muster an homologen Händen auf ihre Umweltlabilität oder sind die Muster so umweltstabil, daß mit den 29 aufgestellten Mustern als mit tatsächlich erblichen Leistenbildungen gerechnet werden kann?

Zu 1. (s. Tab. XI und Abb. 20 S. 305.)

Tabelle XI.

Häufigkeit der diskordanten Muster der Grund- und Mittelglieder bei ein- und zweieiigen Zwillingen (EZ, ZZ).

Finger	rechts II	III	IV	V	total	%	links II	III	IV	V	total	%
					EZ n = 480							
Mittelgl. . .	4	9	10	1	24	5	5	12	8	—	25	5,2
Grundgl. . .	2	9	10	1	22	4,58	2	14	6	—	22	4,58
Summe . .	6	18	20	2	46	9,58	7	26	14	—	47	9,78
					ZZ n = 480							
Mittelgl. . .	7	17	14	9	47	9,8	13	20	23	9	65	13,54
Grundgl. . .	4	21	21	2	48	10,0	14	24	18	—	56	11,68
Summe . .	11	38	35	11	95	19,8	27	44	41	9	121	25,22

Summe r + l Grund- und Mittelglied

EZ 93 = 19,36 % ± 1,81

ZZ 216 = 45 % ± 2,27

Die Differenz der diskordanten Muster bei EZ und ZZ (19,36 zu 45%) ist zu groß, um beide Ergebnisse auf dieselben Umwelteinflüsse zurückführen zu lassen. Das gleiche Erbgut bei EZ darf wohl auch in dem Fall der Musterkonkordanz an homologen Fingergliedern für die große Übereinstimmung (80,64% konkordante Muster) verantwortlich gemacht werden. Die vorliegende Zwillingsuntersuchung erhebt nicht den Anspruch, vollständig zu sein. Sie soll vielmehr eine Ergänzung dieser Arbeit darstellen und vielleicht als Grundlage zu weiteren Forschungen in dieser Richtung dienen.

Zur Beantwortung der Frage 2. Zur Erleichterung eines Vergleichs der diskordanten Muster bei erbgleichen Zwillingen wurden neben die Formeln die entsprechenden Muster gezeichnet, um so eine etwaige Ähnlichkeit besser feststellen zu können. Denn der Gedanke lag nahe, daß bei den homologen Gliedern die Muster durch Umwelteinfluß zwar Unterschiede aufweisen

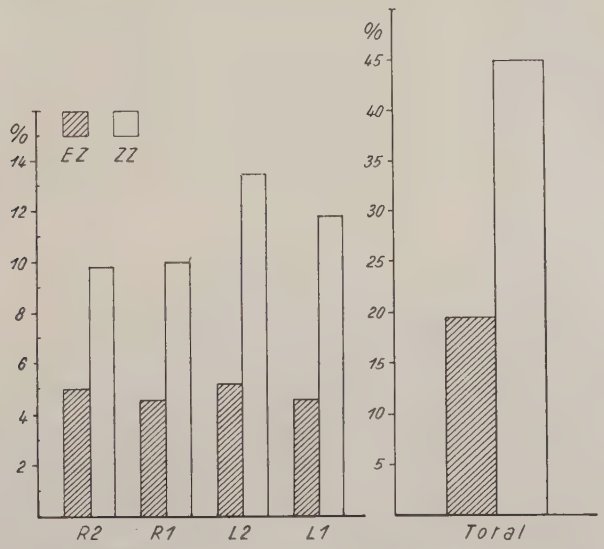

Abb. 20. Prozentuale Häufigkeit diskordanter Phalangenmuster bei EZ und ZZ.

könnten, aber in gewissen Zügen übereinstimmen würden. Es zeigte sich jedoch, daß diese Annahme nicht zutrifft. Es kommen an homologen Gliedern die der Form nach ähnlichen Muster nicht häufiger vor als die unähnlichen. Es wurde nun untersucht, in welchem Verhältnis die Zahl der diskordanten Muster überhaupt zu den vorkommenden Kombinationen steht (s. Tab. XII).

In der ersten Reihe jedes Fingers ist die Gesamtzahl der diskordanten Muster eingetragen (D). Die zweite dagegen gibt die Zahl der auftretenden

Tabelle XII.

Verhältnis der diskordanten Muster zur Zahl der vorkommenden Kombinationen der homologen Fingerglieder bei erbgleichen Zwillingspaaren. D = diskordante Muster, K = Komb.

Finger	rechts EZ								links							
	II		III		IV		V		II		III		IV		V	
	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K
Mittelglied	4	2	9	8	10	10	1	1	5	3	12	12	8	7	—	—
Grundglied	2	2	9	8	10	8	1	1	2	1	14	11	6	6	—	—
Diff. zwischen D u. K:																
Mittelglied	2		1		0		0		2		0		1			
Grundglied	0		1		2		0		1		3		0			

Kombinationen der jeweiligen Muster an den homologen Gliedern je eines Zwillingspaares an (K). Ist nun die Differenz zwischen D und K = 0, so bedeutet es, daß die Zahl der vorkommenden Kombinationen gleich der Zahl der diskordanten Muster ist. Jede Kombination ist also nur einmal vertreten. Die Häufigkeit der Kombinationen deckt sich fast mit der Zahl der diskordanten Muster. Die Kombinationen treten in 69 Fällen einmal und in 11 Fällen je zweimal auf. Die bei den eineiigen Zwillingen untersuchten diskordanten Muster an entsprechenden Fingergliedern zeigen so selten die gleichen Musterzusammenstellungen bei den Paaren untereinander, so daß es sich hierbei wahrscheinlich um zufällige Bildungen handelt. Doch bedarf diese Annahme noch der Bestätigung durch eine erbbiologische Familienforschung und Untersuchung von Zwillingsmaterial.

c) Leistendichte bei ein- und zweieiigen Zwillingen.

Zeigt der Vergleich der Muster bei EZ und ZZ die Annahme, daß bei erbgleichen Zwillingen eine größere Übereinstimmung der homologen Fingerglieder vorhanden ist als bei den ZZ, so wurde auch bezüglich der Leistendichte der unteren beiden Fingerglieder bei den EZ eine größere Konkordanz vermutet als bei den ZZ. Es war die Frage, ob bei den erbgleichen Zwillingen an den homologen Fingergliedern geringere Differenzen der Leistenzahlen auftraten als bei den erbverschiedenen. Die Differenzen wurden addiert, durch die Zahl der Fälle geteilt und so wurden die Mittelwerte der Differenzen erhalten. Es wurden je 30 EZ und ZZ benutzt (s. Tab. XIII).

Tabelle XIII.

Mittelwerte der Differenzen der Leistenzahlen an homologen Fingergliedern bei EZ und ZZ.

	Endglied	Mittelglied	Grundglied
EZ	1,43	1,67	1,33
ZZ	3,07	1,84	2,03

Für die Fingerbeere war das Verhältnis der Dichtedifferenzen EZ : ZZ = 1 : 2,15, für das Mittelglied 1 : 1,25 und für das Grundglied 1 : 1,53. D. h. also, daß im Durchschnitt bei EZ sich die Leistendichte der Fingerbeere eines Fingers von der Leistendichte der Fingerbeere des homologen Fingers beim andern Zwilling um 1,43 Leisten unterscheidet. An dem Mittelglied beträgt die durchschnittliche Differenz 1,67 Leisten und an dem Grundglied nur 1,33 Leisten. Bei den ZZ ist der Unterschied größer, besonders an der Fingerbeere und an dem Grundglied, dem aber wegen der kleinen Zahl des Zwillingsmaterials keine Bedeutung beizulegen ist.

7. Geschlechtsunterschiede.

Auffällige Geschlechtsunterschiede konnten nicht festgestellt werden. Wohl war die Haut der Männer gröber, die Leisten mehr hervortretend als

bei den Frauen, deren größere Leistendichte oft einen Fingerabdruck für die Untersuchung wertlos machte. Mit der dünneren Hautbeschaffenheit der Frauen hängt auch die stärkere Fältelung der Volarseite der Fingerglieder zusammen. Es kamen bei ihnen nicht nur häufiger die Längsfalten vor als bei Männern, sondern oft traten noch Querfalten auf, die der ganzen Oberfläche ein gefeldertes Aussehen verliehen (s. Abb. 21). Diese Fältelung, die besonders bei alten Frauen häufiger angetroffen wurde und mit einer verminderten Gewebsspannung zusammenhängen kann, wurde aber auch bei jungen Mädchen gefunden. Etwa 20 Abdrücke von Frauenhänden mußten nach gründlicher Sichtung des Materials als unbrauchbar ausgeschieden werden, während die Männerabdrücke alle sehr klare Bilder lieferten. Hinsichtlich der Muster konnte kein Unterschied gefunden werden. Bis auf den proximalen ulnaren Bogenwinkel (puBWk) kamen alle bei den Männern gefundenen Muster auch bei den Frauen vor. Trotz der geringeren Zahl der weiblichen Abdrücke (139 ♂ und 61 ♀) war der Prozentsatz der einzelnen Musterhäufigkeiten ungefähr derselbe. Für jeden Fall wurde ± m der Prozentzahlen berechnet. Aber die wirkliche Abweichung der entsprechenden Prozentzahlen wurde dadurch nicht wesentlich geändert (s. Tab. I, S. 294, Spalte: % und ± m). Dies beweist wohl, daß trotz der verhältnismäßig kleinen Zahl von Individuen (200) die zahlenmäßige Verteilung der einzelnen Muster auch bei größerem Material sich nicht viel ändern würde. Bei den Frauen findet sich ein etwas höherer Prozentsatz an Grundmustern, nämlich 82,25 % gegenüber 75,58 % bei den Männern. Auch ist der Anteil an Mustern mit ulnarer Richtung bei den Frauen größer:

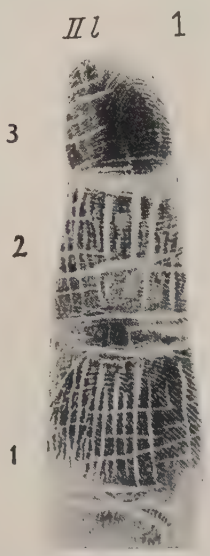

Abb. 21. Weibl. Finger mit starker Faltenbildung.

uSt: ♂ = 15,85 % ± 0,72, ♀ = 18,65 % ± 1,17;
duH: ♂ = 6,84 % ± 0,5, ♀ = 9,85 % ± 0,29.

Bei den Kombinationen der unteren beiden Fingerglieder sind die Musterverbindungen fast die gleichen wie bei den Männern. Ihre Zahl ist etwas geringer, was aber mit der geringeren Zahl der weiblichen Abdrücke zusammenhängen kann. Hinsichtlich der Rechts-Links-Symmetrie ergab sich eine Übereinstimmung der Prozentzahlen mit Ausnahme des I. und IV. Fingers. Auf dem I. Finger sind ♂ sym. = 49 % und ♀ sym. = 67 %. Bei Finger IV, 1 stehen 29,5 % symmetrische ♀ — Muster nur 17,3 % symmetrischen Mustern der männlichen Handabdrücke gegenüber.

8. Zusammenfassung und Schluß.

1. Auf Grund von Handabdrücken (Fingerabrollungen) von 200 Personen wurden Hautleistenmuster der Grund- und Mittelglieder der Finger untersucht.

2. Die statistische Bearbeitung des Materials ergab eine Hauptgliederung in 2 Gruppen: Grundmuster und zusammengesetzte Muster. Eine weitere Untersuchung führte zu 29 Mustervarianten. Auf dem I.—III. Finger herrschten Muster mit radialer Hauptrichtung, auf Finger IV—V solche mit ulnarer Hauptrichtung vor. Für Finger III war der Bogen charakteristisch. Die Muster der Grundformen machen 79,91 % der Gesamtfälle aus. Sie sind ungefähr gleichmäßig auf die beiden unteren Fingerglieder verteilt. Von den zusammengesetzten Mustern kommen das Einschluß- und Federmuster ausschließlich auf dem Grundglied vor. Die übrigen zusammengesetzten Muster beschränken sich auf das Mittelglied.

214 verschiedene Musterkombinationen des Grund- und Mittelgliedes eines Fingers wurden festgestellt. Die Aufstellung einer Fingerformel für die ganze Hand erwies sich als unmöglich. Starke Rechts-Links-Asymmetrie der Muster ist bei allen 5 Fingern vorhanden.

3. Mit der Feststellung der Leistendichte sollte die Möglichkeit einer objektiven Messung der Leistenmuster gegeben werden. Voraussetzung für die Anwendung dieses Maßes ist möglichste Gleichheit des Materials bezüglich Fingergliedlänge und Geschlecht. Die Musterausbildung ist unabhängig von der Leistendichte.

4. Bei Bearbeitung von Zwillingsmaterial ergab sich für EZ eine größere Konkordanz bezüglich der Phalangenmuster als für erbverschiedene Zwillinge. Es wurde vermutet, daß einander ähnliche Muster nicht durch Umwelteinflüsse entstehen, sondern in ihrer spezifischen Form vererbt werden. Die prozentuale Verteilung der Muster war bei EZ und ZZ fast die gleiche und zeigte in einigen Punkten erhebliche Abweichungen von der zahlenmäßigen Verteilung der Muster bei den Einzelindividuen. Diese Übereinstimmung der EZ und der ZZ wird auf gleiche intrauterine Umwelteinflüsse bei der Zwillingsschwangerschaft zurückgeführt.

5. Geschlechtsunterschiede waren nur in den absoluten Maßen (Leistendichte, Fingergliedlänge) und der Hautbeschaffenheit vorhanden. In bezug auf Muster und deren statistische Verteilung herrschte fast völlige Übereinstimmung.

Auf Grund der Ergebnisse dieser Untersuchung kann auch den Mustern der unteren beiden Fingerglieder eine gewisse Bedeutung zugeschrieben werden. So können sie in Verbindung mit den übrigen Teilen der Hand (Fingerbeere und Handteller) als ein weiteres Argument zur Entscheidung

der Erbgleichheit und Erbverschiedenheit herangezogen werden. Es müßte nun auf Grund der festgestellten Muster untersucht werden, ob eine Verschiedenheit der Muster selbst oder ihrer zahlenmäßigen Verteilung bei anderen Rassen vorhanden ist. Das bei dieser Untersuchung benutzte Material wurde in Berlin gesammelt. Die Untersuchten sind rassisch bunt gemischt, Großstadtbevölkerung, großenteils Schulkinder, eine Anzahl Studenten.

Schließlich könnte eine embryologische Untersuchung die Frage der Entstehung von Mustern der unteren beiden Fingerglieder klären.

---

9. Schrifttum.

1. Bonnevie, K.: Die ersten Entwicklungsstadien der menschlichen Fingerballen. Nyt Mag. f. Naturw. **65**. 19. 1927.
2. — Was lehrt die Embryologie der Papillarmuster über ihre Bedeutung als Rassen- und Familiencharakter? Teil I—II. Zs. Abstammungslehre. **50**. 219 u. 248. 1929.
3. — Zur Mechanik der Papillar-Musterbildung: I. Die Epidermis als formativer Faktor in der Entwicklung der Fingerbeeren und der Papillarmuster. Roux' Arch. **117**. 384. 1929.
4. — Epidermispolster der menschlichen Finger und Zehen. Ber. deutsch. Ges. Vererbungswiss. 252. 1932.
5. — Zur Mechanik der Papillar-Musterbildung: II. Anomalien der menschlichen Finger- und Zehenbeeren, nebst Diskussion über die Natur der hier wirksamen Epidermispolster. Roux' Arch. **126**. 348. 1932.
6. Corning, H. K.: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. 1925.
7. Fischer, Eugen: Haut. Baur-Fischer-Lenz: Menschliche Erblichkeitslehre und Rassenhygiene. 1. Menschliche Erblichkeitslehre. 3. Aufl. München 1927.
8. — Versuch einer Genanalyse des Menschen. Zs. Abstammungslehre. **54**. 128. 1930.
9. Geipel, G.: Anleitung zur erbbiologischen Beurteilung der Finger- und Handleisten. 1935.
10. Klaatsch, H.: Zur Morphologie der Tastballen der Säugetiere. Morph. Jahrb. **14**. 407. 1888.
11. Loth, E.: Anthropologische Untersuchungen über das Hautleistensystem der Polen. Zs. Morph. Anthrop. **13**. 77. 1910.
12. Martin, R.: Bau und Struktur der Haut. Lehrbuch der Anthropologie. 2. Aufl. Jena 1928.
13. Meyer-Heydenhagen, G.: Die palmaren Hautleisten bei Zwillingen. Zs. Morph. Anthrop. **33**. 1934. (Ausführliche Literaturangabe.)
14. Pinkus, F.: Normale Anatomie der Haut. Jadassohn: Handb. der Haut- und Geschlechtskrankheiten. S. 43. Berlin 1927.
15. Rauber-Kobsch: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. 14. Aufl. Leipzig 1934.

16. Retzius, G.: Zur Kenntnis der Entwicklung der Körperformen des Menschen während der fötalen Lebensstufen. Biol. Untersuchungen. N. F. **11**. 33. 1904.
17. Schaeuble, J.: Die Entstehung der palmaren digitalen Triradien. Zs. Morph. Anthrop. **31**. 403. 1933.
18. Schlaginhaufen, O.: Das Hautleistensystem der Primatenplanta unter Berücksichtigung der Palma. Morph. Jahrb. **33**. 577 und **34**. 1. 1905.
19. Schwalbe, G.: Über Ballen, Linien und Leisten der Hand. Straßburger med. Ztg. 2. H. 1905.
20. v. Verschuer, O.: Zur Frage der Asymmetrie des menschlichen Körpers. Zs. Morph. Anthrop. **27**. 171. 1928.
21. Whipple, I.: The ventral surface of the mammalien chiridium with especial reference to the condition found in man. Zs. Morph. Anthrop. **7**. 261. 1904.
22. Wilder, H. H.: Palmes and soles. Amer. Journ. Anat. **1**. 423. 1902.

Diese Arbeit ist von der Philosophischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin als Dissertation angenommen worden.

LEBENSLAUF.

Am 9. Januar 1911 wurde ich, Maria Ploetz, geb. Radmann als Tochter des Oberingenieurs Kurt Franz Radmann in Berlin-Wilmersdorf geboren. Seit Ostern 1918 besuchte ich das Richard-Wagner-Lyzeum und dann das Realgymnasium in Friedrichshagen. 1929 trat ich in die Unterprima des Pestalozzi-Oberlyzeums in Berlin-Lichtenberg ein und legte Ostern 1931 dort die Reifeprüfung ab. Seit dem Sommersemester 1931 studiere ich an der Berliner Universität — mit Ausnahme eines Semesters, das ich an der Universität Innsbruck verbrachte — Anthropologie, Zoologie, Völkerkunde, Chemie und Physik.

Am Kaiser-Wilhelm-Institut für Anthropologie fertigte ich unter Leitung von Herrn Professor Dr. Eugen Fischer vorliegende Dissertation an.

Meine Lehrer waren die Herren: Prof. Dr. Fischer, Prof. Dr. Frh. v. Verschuer, Prof. Dr. Weinert, Prof. Dr. Hesse, Prof. Dr. Zimmer, Prof. Dr. Graf Haller von Hallerstein, Prof. Dr. Krause, Prof. Dr. Vierkandt, Prof. Dr. Schlenk, Prof. Dr. Nernst.